



• Briançonnais • Ecrins • Guillestrois • Queyras



TERRITOIRE À ÉNERGIE POSITIVE POUR LA
CROISSANCE VERTE
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER

Formation des élus et des techniciens à la MDE

2017 : les principes

2018 : agir

Éclairage public

Éclairage public en France :

1260 MW

1 réacteur nucléaire

En hiver au moment du pic de chauffage, ça pose
problème → démarrage de centrales thermiques

Éclairage public → électricité thermique 6 mois / 12
→ Production de 680g CO₂ / kWh en hiver

Éclairage public en France :

70 kWh/hab en 1990

91 kWh/hab en 2000

Électricité : 500 M€/an

Maintenance : 1,2 Milliard d'€/an

43 kWh/hab en Allemagne

Quelques données nationales

✓ ECLAIRAGE PUBLIC

- ❖ Un parc composé de 9 millions de points lumineux
- ❖ Age moyen des installations : 20 à 30 ans
- ❖ 48% de la consommation d'électricité d'une collectivité
- ❖ 37 % de la facture d'électricité des communes
- ❖ Rythme global des rénovations: entre 2 et 4 % par an
- ❖ 18 % de leur consommation, toutes énergies confondues / commune
- ❖ Potentiel d'économie d'énergie : de 40 à 80 %

Source :
Syndicat de l'éclairage

QUANTITATIF

9 000 000
POINTS LUMINEUX
EN FRANCE

33 POINTS LUMINEUX
EN MOYENNE PAR KM
DE VOIE ÉCLAIRÉE

COÛT

9,3€ / HABITANT / AN
CÔÛT MOYEN
DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC
(PAR COMMUNE + 500 HAB.)

0,11€ / kWh
PRIX MOYEN

CONSOMMATION

3 200 Heures / AN
TEMPS DE
FONCTIONNEMENT
MOYEN

56 TWh
CONSOMMATION
TOTALE DE L'ÉCLAIRAGE

12% DE LA
CONSOMMATION
D'ÉLECTRICITÉ
FRANÇAISE

23%
PART DE LA CONSOMMATION
D'ÉCLAIRAGE PAR LES
COLLECTIVITÉS
LOCALES

L'ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR
= **5,6 TWh**
SOIT **1%** DE LA
PRODUCTION
D'ÉLECTRICITÉ
TOTALE EN FRANCE

Source :
<http://eclairagepublic.eu/site/>

Éclairage public

Pour quoi faire ?

Éclairage public en France :

70 kWh/hab en 1990

91 kWh/hab en 2000

Électricité : 500 M€/an

Maintenance : 1,2 Milliard d'€/an

**130 kWh/hab à Briançon ?
... et dans votre commune ?**

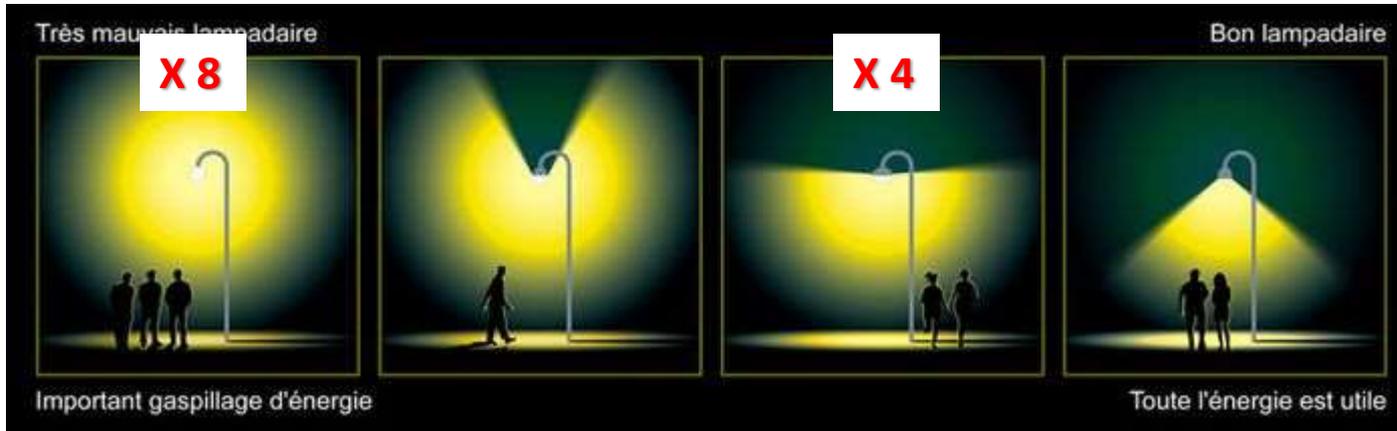
**Coût / habitant :
2,5 x la dépense en électricité**

**Éclairer les humains ?
Ou les voitures ?**



**Éclairer les humains ?
Ou le ciel ?**

Les mauvais lampadaires coûtent très cher, et éclairent mal



**Ce sont les humains
qu'il faut éclairer**



Extinction nocturne ou pas ?



Pas d'étoiles ?

Extinction nocturne ou pas ?

L'éclairage nocturne : une « marque de progrès » ? Il y a 40 ans, oui

L'éclairage nocturne « sécurise » ?

Demander leur avis aux gendarmes sur ce sujet

80% des vols en France ont lieu de jour

Les véhicules roulent moins vite sans EP

... mais la population n'est pas forcément bien informée

Obligation d'extinction des enseignes de minuit à 6H00

Extinction nocturne ou pas ?

Entre « allumer » et « éteindre »,
il existe des compromis
On peut « réduire » en pleine nuit

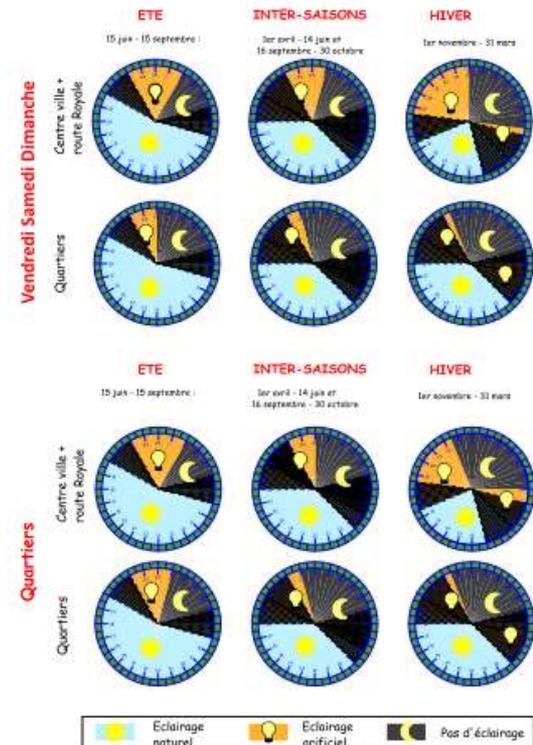
Commencer par la concertation avec
les habitants → **INFORMER**

Structurer le projet temporel :

- zone concernée
- été, mi-saison, hiver, périodes festives ou touristiques
- semaine, week-end
- horaires

Commencer « modeste »
(par exemple 2H00-5H00)

Eclairage Saillans
Proposition pour une meilleure utilisation de l'éclairage public
La mise en service est réalisée en fonction de la date par une horloge astronomique.



Lampe led ou lampe à décharge ? Led ou sodium (SHP) ?



Vapeur de mercure : abandonner sans état d'âme (très énergivore)

Lampe led ou lampe à décharge ?

La bonne réponse : éclairer moins

- Il est difficile d'éclairer moins avec une lampe à décharge
- Un vieux lampadaire consomme plus qu'un récent

**Ce n'est pas la led qui fait faire des économies,
c'est le fait de pouvoir réduire l'intensité lumineuse
et d'utiliser des produits récents**

Attention aux coûts cachés

Lampes à led

Durée de vie inégalée

Bonne efficacité énergétique (et qui ne cesse de progresser)

Éclairage maxi instantané

Autorise les cycles courts allumage-extinction

Lampes compactes

Très basse tension, sans danger

Ne chauffent pas (32°C, contre 70°C en fluo, 150°C en incandescent)

Mais ...

Fabrication énergivore

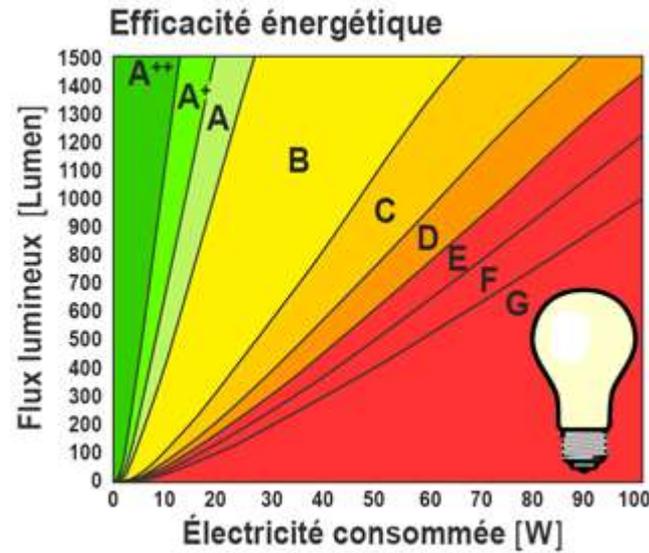
Cher (mais prix en baisse constante)

Pas encore bien adapté à la forte puissance

Bilan environnemental discuté

Un gros potentiel de progrès, pas encore la panacée ...

L'étiquette énergie est un bon indicateur



	Incandescence	Halogène	Fluocompacte	LED
Consommation (Watts)	80W	65W	16W	10W
Consommation (kWh)	877 kWh	712 kWh	175 kWh	110 kWh
Facture d'électricité (€)	110.71 €	89.96 €	22.14 €	13.84 €
Nombre de changement	9	5	2	0
Prix unitaire	1.90 €	2.90 €	11.90 €	15.90 €
Prix des changements	17.10 €	14.50 €	23.80 €	- €
Coût total sur 10 ans	129.71 €	107.36 €	57.84 €	29.74 €

Durées de vie :

- Incandescence = 1 200h
- Halogène = 2 000h
- Fluocompacte = 5 000h
- LED = 20 000h

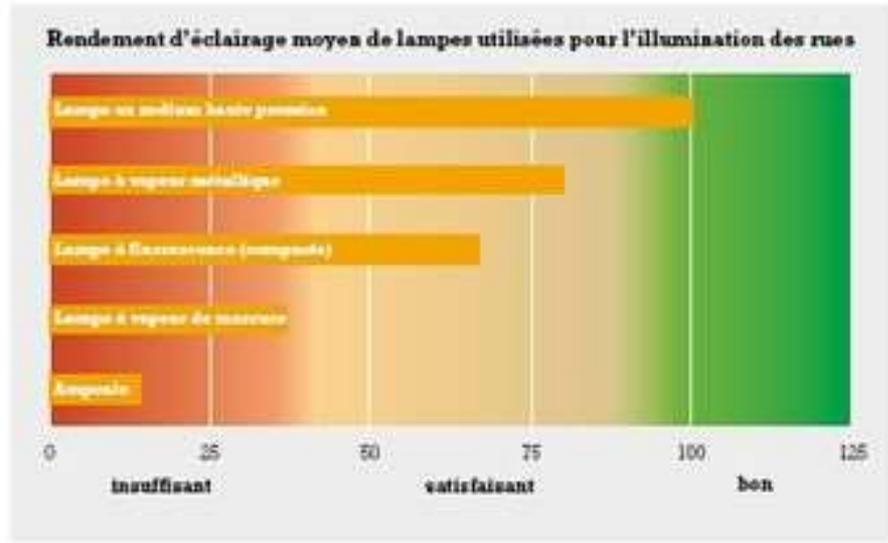


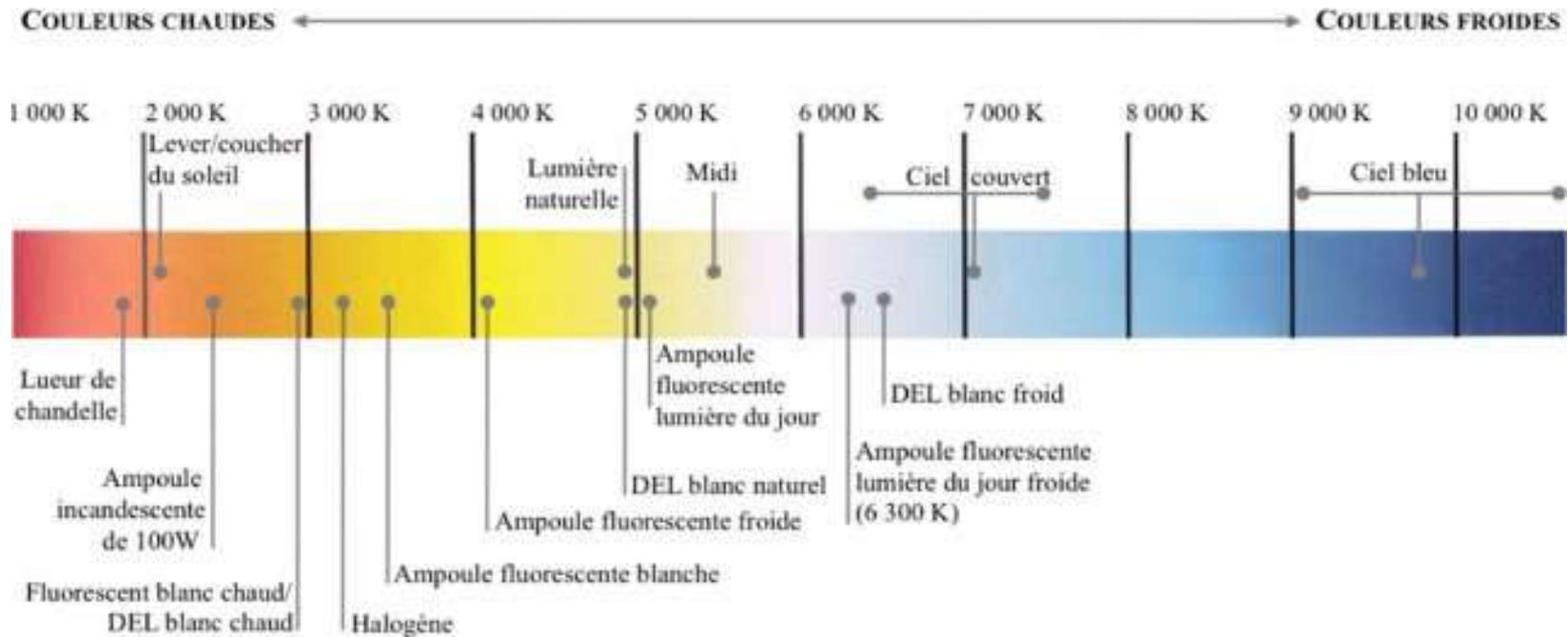
Fig. 1: Rendement d'éclairage de lampes types avec ballasts d'allumage, en lumens par watt.

Tabl. 1: Durée de vie et destination optimale de différents types de lampes pour l'éclairage public.

	Durée de vie	Convient pour
Lampe au sodium haute pression	++++	rues, places
Lampe à vapeur métallique	++	rues, places
Lampe à fluorescence (compacte)	+++	chemins piétonniers, passages souterrains
Lampe à vapeur de mercure	+++	—
Ampoule	+	—

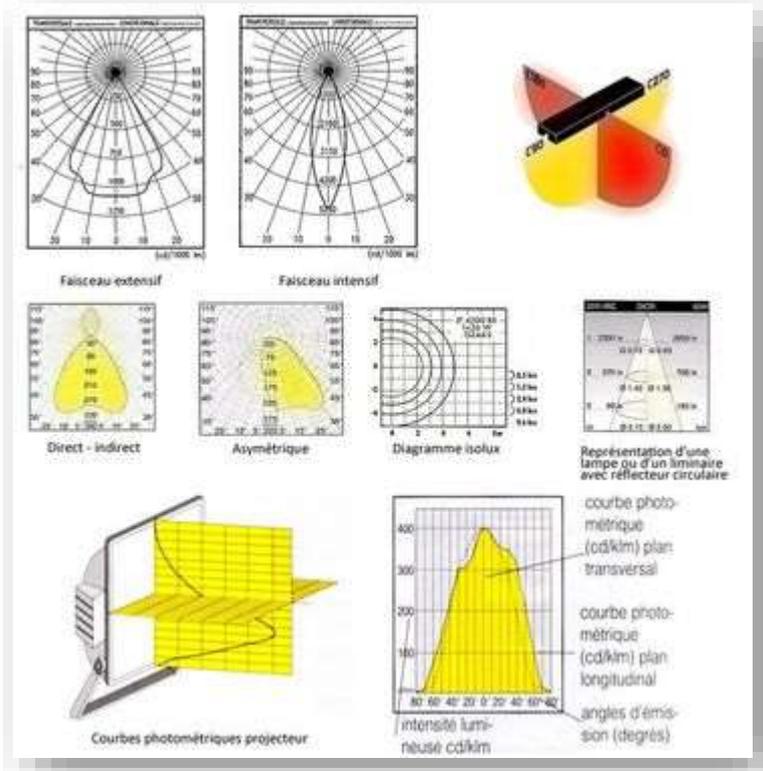
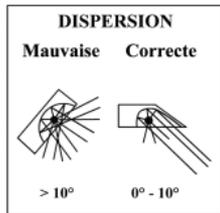
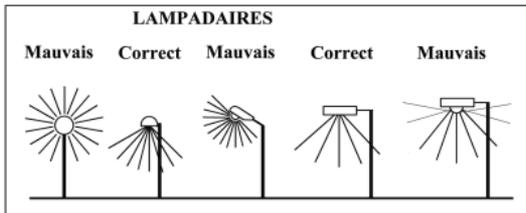
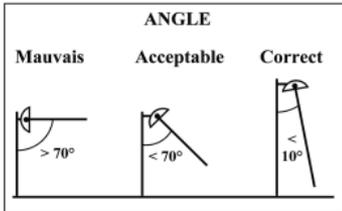
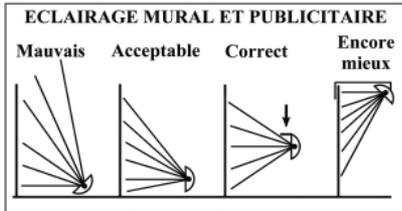
Vapeur de mercure : abandonner, et remplacer, sans état d'âme (très énergivore)

Température de couleur



5500 K : lumière du jour

Projecteur



Distribution extensive



Distribution intensive



Distribution asymétrique

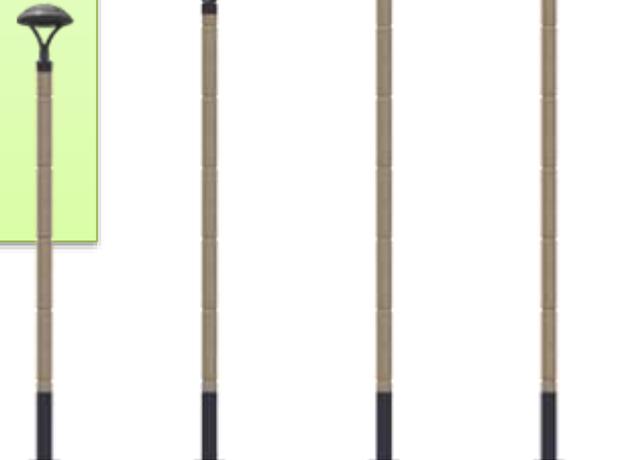
Mât métallique ou mât en bois ?

**Bois du Pays du Grand Briançonnais ...
évidemment !**

**Moins d'énergie grise
Moins de pollution
Plus de travail local**

**Une dépense devient un bon investissement
si elle crée de l'emploi**

Bois classe 3.2 , sans aubier



Étude de cas : SIGDEP 05

Syndicat intercommunal Guil Durance – 20 communes

ABRIES – AIGUILLES – L'ARGENTIERE LE BESSEE – ARVIEUX - CEILLAC – CHAMPCELLA – CHATEAU VILLE
VIEILLE – EYGLIERS – FREISSINIÈRES – GUILLESTRE – MOLINES EN QUEYRAS – MONTDAUPHIN – REOTIER
– RISOUL – RISTOLAS – LA ROCHE DE RAME – SAINT CLEMENT SUR DURANCE – SAINT CREPIN – SAINT
VERAN – VARS

→ 11 632 habitants

- 5012 points lumineux
- 257 comptages totalisant 661 kVA de puissance souscrite
- 246 point lumineux à LED
- 340 000 € de dépenses de facturations annuelles d'énergie EP

11 632 habitants – 340 k€
→ 29 € / habitant



QUANTITATIF

9 000 000
POINTS LUMINEUX
EN FRANCE

33 POINTS LUMINEUX
EN MOYENNE PAR KM
DE VOIE ÉCLAIRÉE

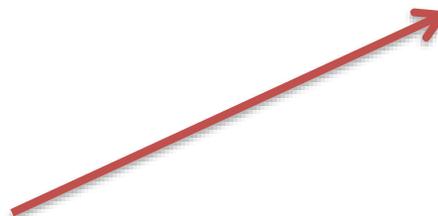
COÛT

9,3€ / HABITANT / AN
COÛT MOYEN
DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC
(PAR COMMUNE + 500 HAB.)

0,11€ / kWh
PRIX MOYEN

CONSOMMATION

3 200 Heures / AN
TEMPS DE
FONCTIONNEMENT
MOYEN



Étude de cas : Briançon

Pour mémoire :

Quelles données
récupérer
?

**Les chiffres bruts
ne veulent rien dire ...**

**Leur interprétation peut
apporter des informations
très riches**

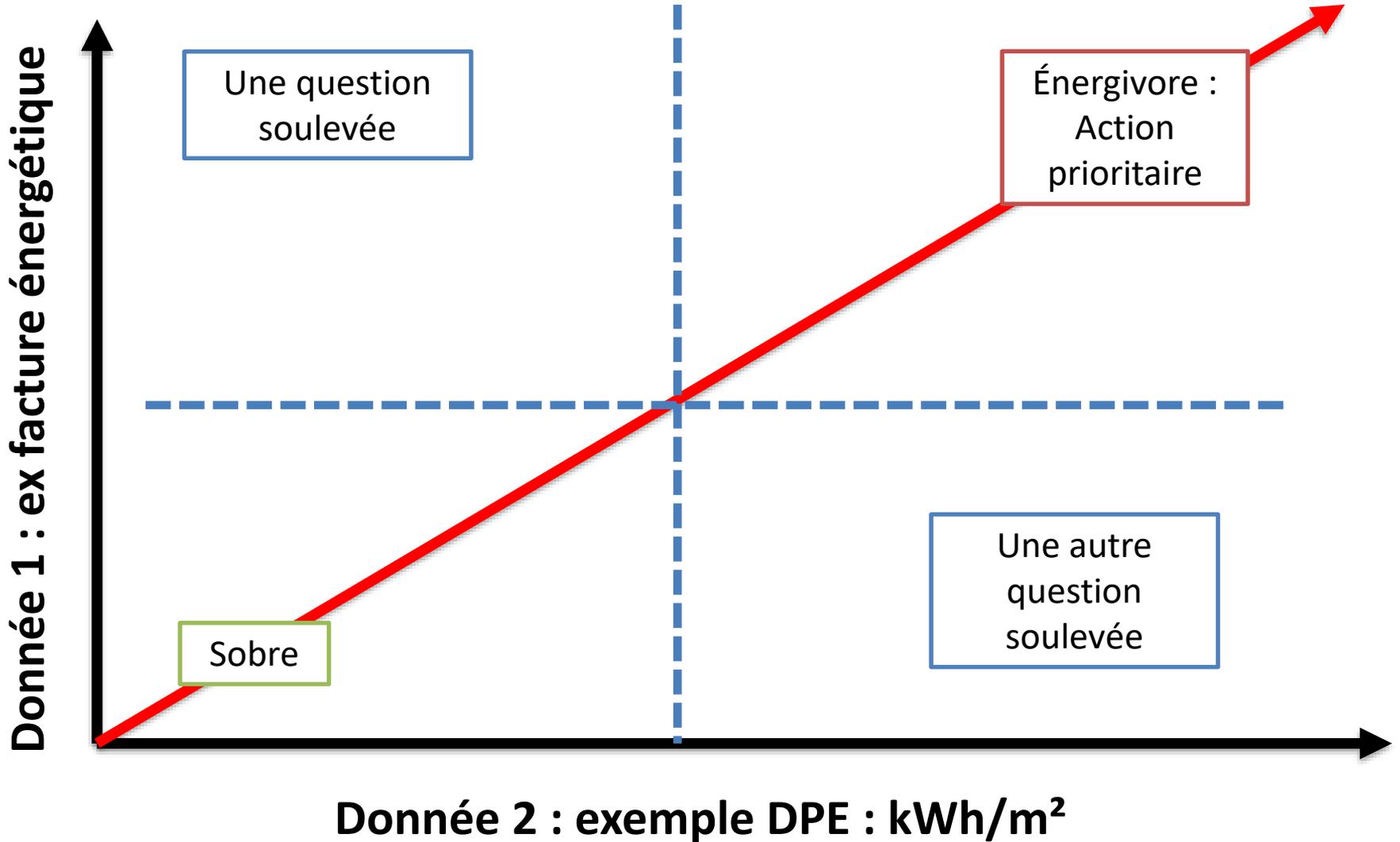
Suivre les factures

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
1																								
2							kWh											€ TTC						
3			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
4		Chaudière bois Molines	2344	2344	2344	2344	2344	5794	6298	6848	8786	8967		380 €	380 €	380 €	380 €	380 €	1 153 €	597 €	1 069 €	1 447 €	1 512 €	
5		Garage Atelier Aiguilles	1122	1122	1122	1122	3111	3158	3780	3641	3653	3443		206 €	206 €	206 €	206 €	521 €	515 €	540 €	634 €	674 €	678 €	
6		Déchetterie Aiguilles	4696	4696	4696	8419	6831	28920	23189	22615	26728	23814		448 €	448 €	448 €	1 283 €	1 012 €	3 697 €	3 195 €	3 251 €	3 934 €	3 707 €	
7		Déchetterie Ceillac	2164	2164	2164	2164	2770	2614	1659	5247	6986	7231		310 €	310 €	310 €	310 €	400 €	356 €	238 €	726 €	980 €	1 100 €	
8		Maison du Queyras Aiguilles	6731	6731	6731	10000	23199	22736	22619	18830	17903	16368		828 €	828 €	828 €	1 230 €	3 097 €	2 731 €	3 098 €	2 778 €	2 773 €	2 701 €	
9		Office du Tourisme Arvieux	9276	9276	9276	9276	9276	9276	9276	12935	12538	12113		1 135 €	1 135 €	1 135 €	1 135 €	1 135 €	1 135 €	1 135 €	1 491 €	1 562 €	1 642 €	
10		Cabinet médical Molines	403	404	405	406	407	408	409	409	-498	227		129 €	130 €	131 €	132 €	133 €	134 €	135 €	135 €	56 €	155 €	
11		Maison de l'Artisanat Château VV	13239	13239	13239	13239	22305	28245	28780	30658	26217	22315		2 220 €	2 220 €	2 220 €	2 220 €	3 785 €	3 494 €	3 793 €	4 176 €	3 903 €	3 590 €	
12		Agence postale ST Véran	20999	20999	20999	20999	20999	20999	20999	18811	21154	20855		2 511 €	2 511 €	2 511 €	2 511 €	2 511 €	2 511 €	2 511 €	2 511 €	2 343 €	2 772 €	3 014 €
13		Agence postale Arvieux	3488	3488	3488	3488	3488	3488	3488	3488	5887	7186	5282		518 €	518 €	518 €	518 €	518 €	518 €	518 €	829 €	1 041 €	855 €
14		Agence postale Abriès	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	8498	8412	6571		334 €	335 €	336 €	337 €	338 €	339 €	340 €	1 145 €	1 202 €	1 035 €	
15		STEP Molines					28557	380022	302773	302819	343502	338025	278253					6 053 €	36 491 €	33 610 €	33 474 €	38 703 €	42 599 €	35 788 €

Un tableur :
Chaque année on note
des kWh et des €

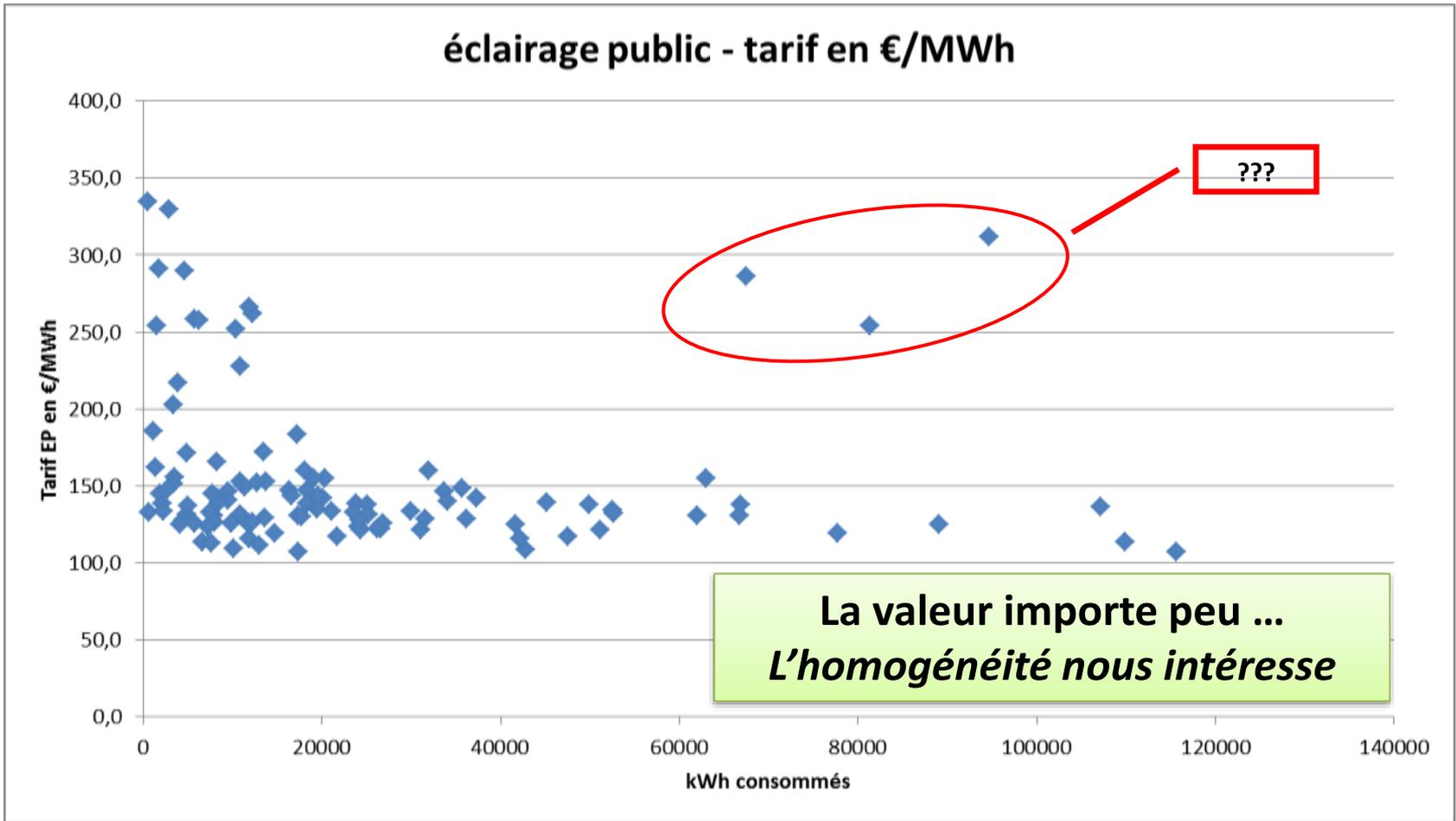
Sur le long terme : essayer de suivre « à patrimoine constant »

Croiser les données pour mieux analyser



Chercher l'incohérence

Tarif EP : €/MWh



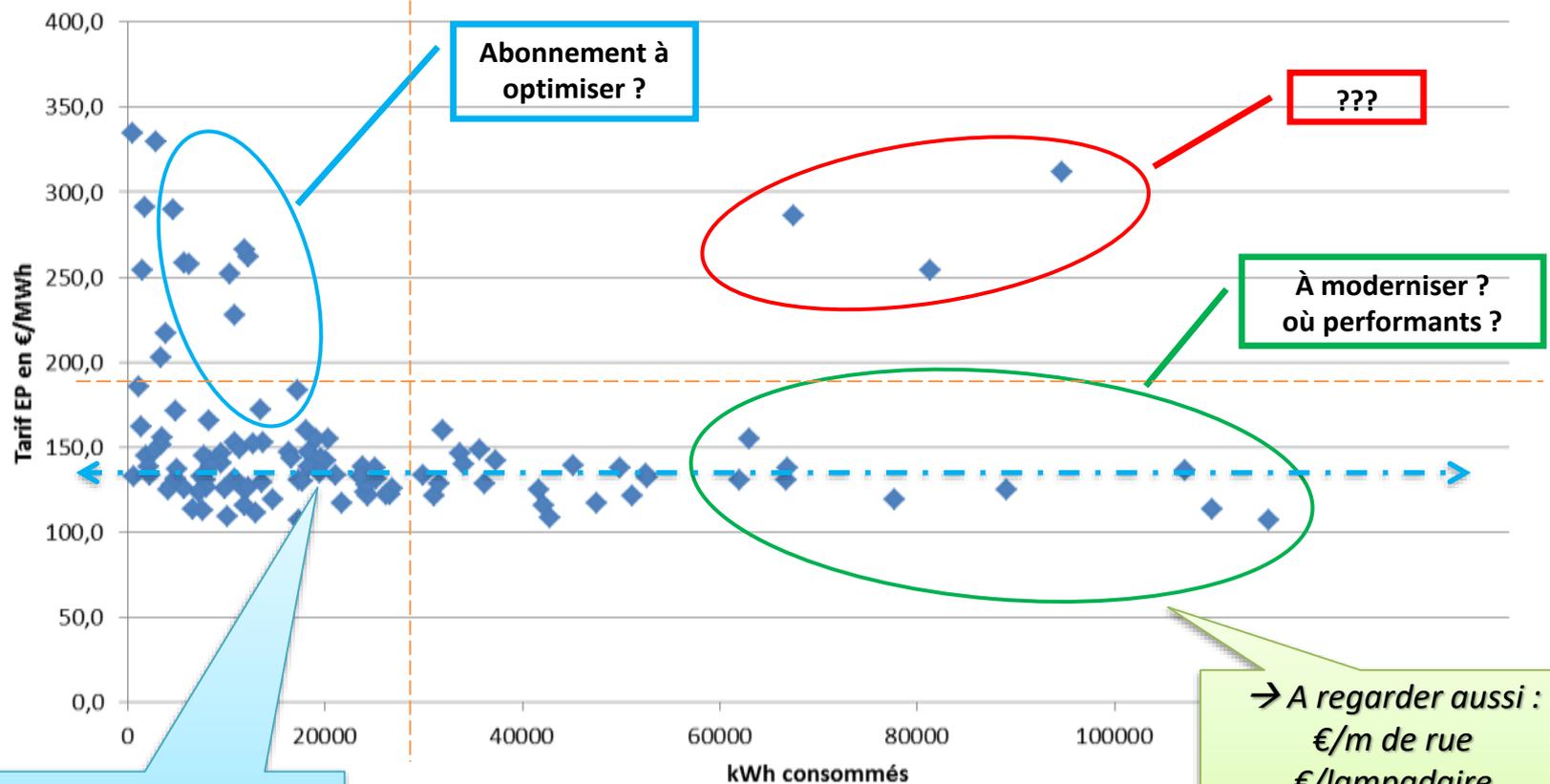
La valeur importe peu ...
L'homogénéité nous intéresse

Consommation : kWh

Éclairage public

Tarif EP : €/MWh

éclairage public - tarif en €/MWh

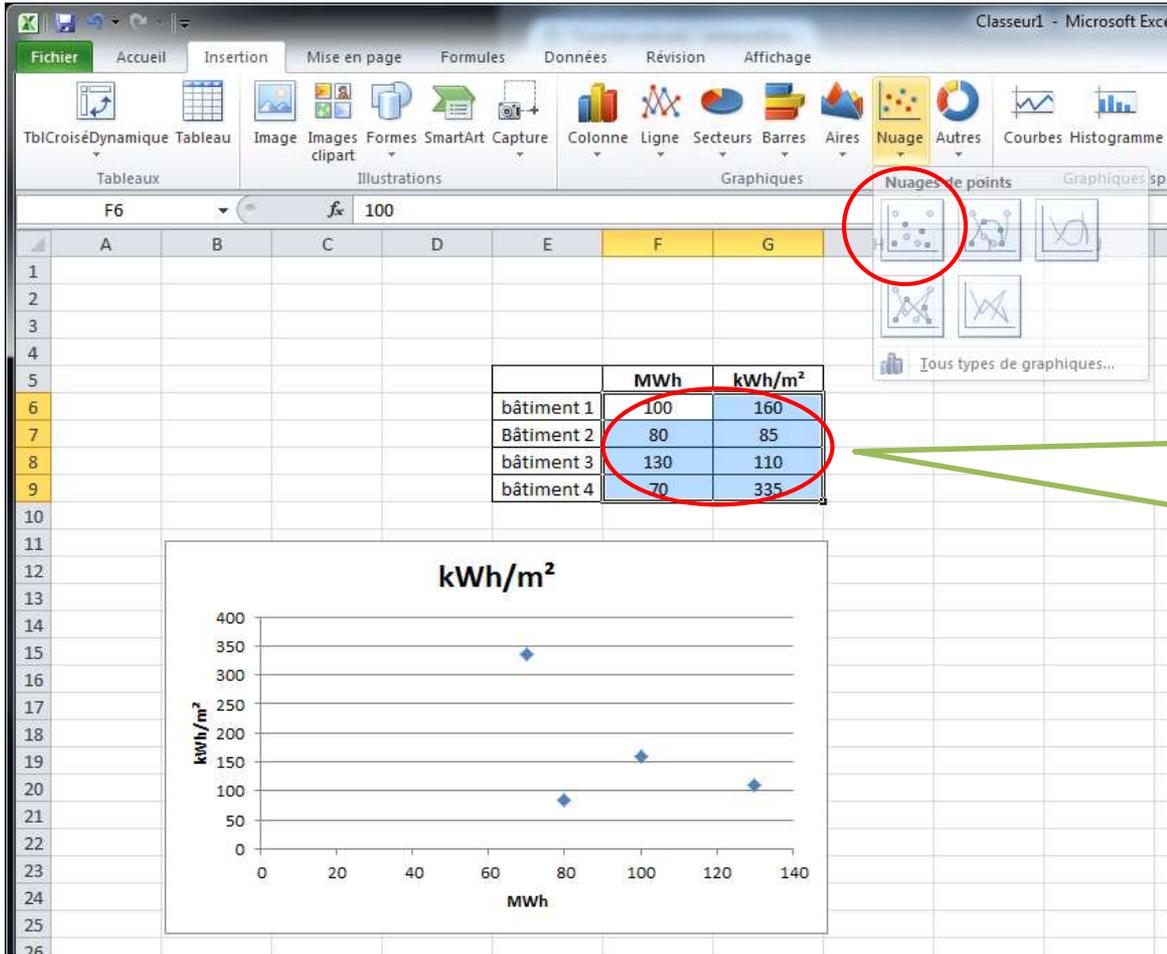


Moyenne sur ce patrimoine :
138€/MWh

Consommation : kWh

→ A regarder aussi :
€/m de rue
€/lampadaire
€/habitant
...

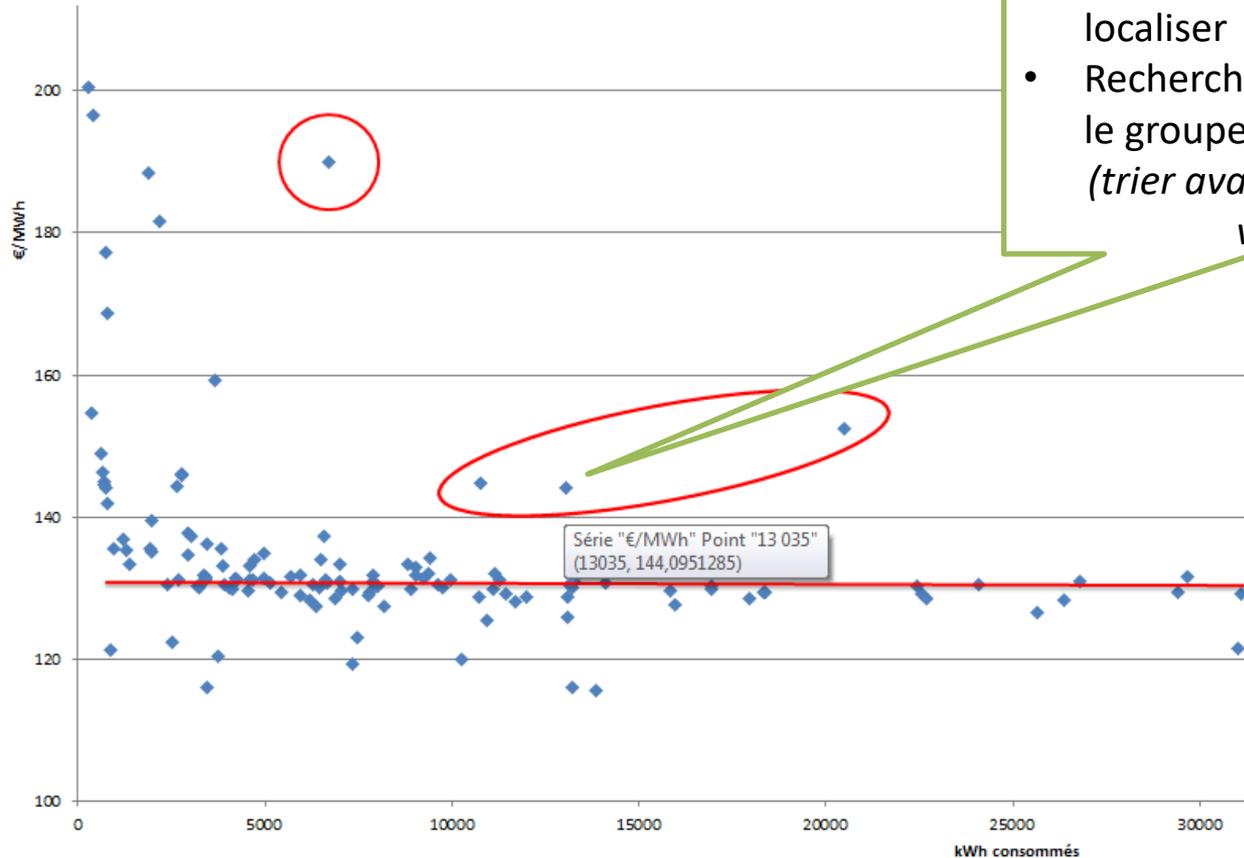
Pour fabriquer un nuage de points :



Ne sélectionner que les 2 colonnes de chiffres

Puis faire le graphique « nuage de points »

Pour repérer ensuite un point :



- Passer la souris sur le point à localiser
- Rechercher dans le tableau le groupe de 2 valeurs (trier avant sur une des 2 valeurs)

Éclairage public

Exemple : Briançon

Collecte nécessaire et suffisante : kVA, kWh et €

→ 3 quadrimestre ?

1 ^{er} compte	Intitulé (lieu)	Puissance (en kW)	1 ^{er} Trimestre		2 ^{ème} Trimestre		3 ^{ème} Trimestre		TOTAL en €	TOTAL en kWh	€/MWh	kWh/kVA
			Conso (en kWh)	Coût	Conso (en kWh)	Coût	Conso (en kWh)	Coût				
22092	ILLUMINATIONS CASINO	0,5	321	51,52 €	0	17,02 €	35	20,64 €	89,18 €	356	250,51 €	712
62114	SALETTES	6,2	2 404	440,14 €	1 071	295,63 €	535	237,13 €	972,90 €	4 010	242,62 €	647
58283	CENTRAL PARC 1 A	0,2	203	30,19 €	0	8,41 €	70	16,13 €	54,73 €	273	200,48 €	1 365
51517	ILLUM. RÉPARTITION CHANCEL	0,3	333	46,98 €	0	11,30 €	46	16,25 €	74,53 €	379	196,65 €	1 263
41081	CENTRE OXYGÉNATION	6,2	2 521	453,04 €	1 799	375,14 €	2 379	443,97 €	1 272,15 €	6 699	189,90 €	1 080
76129	ILLUMINATIONS CHEMIN VIEUX	1,7	1 800	244,52 €	0	51,47 €	97	61,36 €	357,35 €	1 897	188,38 €	1 116
22081	ILLUM. TEMPLE/PIGNEROL	1,8	1 945	262,56 €	0	54,33 €	240	80,23 €	397,12 €	2 185	181,75 €	1 214
31950	ILLUMINATIONS BLANCHARD	0,5	686	90,36 €	0	17,05 €	40	21,22 €	128,63 €	726	177,18 €	1 452
07065	ILLUMINATIONS GUISANE	5,0	796	100,55 €	0	17,01 €	0	18,72 €	134,28 €	796	168,69 €	1 59
82268	ILLUMINATION SQUARE ROUSSON	2,1	3 177	403,13 €	0	63,01 €	467	114,11 €	580,25 €	3 644	159,23 €	1 735
49209	COMBES 1	0,1	159	22,56 €	86	14,88 €	118	18,72 €	56,16 €	363	154,71 €	3 630
47967	ILLUMINATIONS COLLÉGIALE	10,2	8 371	1 195,65 €	4 459	777,91 €	7668	1 152,50 €	3 126,06 €	20 498	152,51 €	2 010
71336	ORÉE DU BOIS 1	0,2	272	37,54 €	113	20,52 €	246	35,86 €	93,92 €	631	148,84 €	3 155
41987	GIPIÈRES	0,2	296	40,06 €	181	27,91 €	188	29,36 €	97,33 €	665	146,36 €	3 325
82240	PORTE MÉANE	1,1	1 201	162,78 €	603	99,12 €	950	140,17 €	402,07 €	2 754	145,99 €	2 504
38504	COMBES 3	1,1	1 145	157,08 €	768	117,42 €	857	129,72 €	404,22 €	2 770	145,93 €	2 518
58298	CIL 1	0,2	242	34,35 €	219	32,09 €	241	35,30 €	101,74 €	702	144,93 €	3 510
62766	ABATTOIRS	4,4	4 556	617,58 €	2 775	429,31 €	3425	510,65 €	1 557,54 €	10 756	144,81 €	2 445
80880	GARCINS RUE ALFRED MONDET	0,2	303	40,85 €	170	26,83 €	235	34,64 €	102,32 €	708	144,52 €	3 540
47511	RELAIS NATURE 2	1,0	1 099	149,18 €	621	98,27 €	941	136,33 €	383,78 €	2 661	144,22 €	2 661
82308	SAINT JACQUES	2,0	265	36,92 €	205	30,47 €	248	36,10 €	103,49 €	718	144,14 €	399
02561	A.R.S.P.D.P.	5,3	5 963	791,73 €	2 915	468,50 €	4157	618,05 €	1 878,28 €	13 035	144,10 €	2 459
82234	GRAVIÈRES	0,2	298	40,34 €	215	31,70 €	251	36,42 €	108,46 €	764	141,96 €	3 820
75963	GUISANE 2	0,6	827	108,38 €	334	55,91 €	806	109,94 €	274,23 €	1 967	139,42 €	3 278
58409	LES AROLLES	0,9	1 173	153,96 €	718	105,67 €	1054	146,18 €	405,81 €	2 945	137,80 €	3 272
85885	LE CHABAS	2,1	2 432	323,09 €	2 061	284,75 €	2077	294,71 €	902,55 €	6 570	137,37 €	3 129
49208	BRIO	0,9	1 600	200,45 €	399	71,84 €	1037	144,28 €	416,57 €	3 036	137,21 €	3 373
82276	DAUPHINE 3	0,3	462	60,54 €	300	43,50 €	436	59,99 €	164,03 €	1 198	136,92 €	3 993
71337	ORÉE DU BOIS 2											460
58410	MAS DE BLAIS											730
64915	ACACIAS 2											467

Suivi complet.
Dans votre commune, vous en êtes où ?

Puissance (en kVA)	1 ^{er} Trimestre		2 ^{ème} Trimestre		3 ^{ème} Trimestre		TOTAL en €	TOTAL en kWh	€/MWh	kWh/kVA
	Conso (en kWh)	Coût	Conso (en kWh)	Coût	Conso (en kWh)	Coût				
2,5	4 786	585,60 €	3 574	458,58 €	4 728	603,30 €	1 647,48 €	13 088	125,88 €	5 235
2,0	4 181	506,91 €	2 804	362,37 €	3 927	499,40 €	1 368,68 €	10 912	125,43 €	5 456
1,1	2 870	341,15 €	1 570	204,31 €	3 034	373,92 €	919,38 €	7 474	123,01 €	6 795
0,3	1 055	124,05 €	518	66,97 €	923	114,61 €	305,63 €	2 496	122,45 €	8 320
4,4	13 473	1 569,30 €	7 273	917,31 €	10 255	1 276,73 €	3 763,34 €	31 001	121,39 €	7 046
0,4	570	75,08 €	304	30,89 €	0	0,00 €	105,97 €	874	121,25 €	2 185
0,4	1 424	166,28 €	927	114,05 €	1 395	170,36 €	450,69 €	3 746	120,31 €	9 365
1,3	5 039	577,76 €	2 598	320,11 €	2 617	332,76 €	1 230,63 €	10 254	120,01 €	7 888
0,8	2 141	254,53 €	3 077	358,50 €	2 118	262,72 €	875,75 €	7 336	119,38 €	9 170
1,0	4 245	494,53 €	4 168	480,21 €	4 719	560,10 €	1 531,83 €	13 203	116,02 €	13 203
0,2	3	3,83 €	803	95,02 €	1 008	121,34 €	396,99 €	3 424	115,94 €	17 120
0,2	3	3,83 €	3 664	428,28 €	4 513	536,99 €	1 600,66 €	13 839	115,66 €	13 839
0,2	3	3,83 €	0	25,57 €	8	26,06 €	86,86 €	94	924,04 €	118
0,2	3	3,83 €	29	11,51 €	12	9,63 €	29,97 €	44	681,14 €	220
0,3	29	14,52 €	20	13,43 €	24	13,78 €	41,73 €	73	571,64 €	243
1,0	9	32,88 €	0	31,29 €	0	30,79 €	94,96 €	9	10 551,11 €	9
0,6	0	20,21 €	0	19,85 €	32	22,83 €	62,89 €	32	1 965,31 €	53
322,4	491 060	61 735,72 €	312 159	42 868,51 €	421 180	56 268,72 €	160 872,95 €	1 224 399	13 005,09 €	3 798

Cas très spécifiques à sortir de l'analyse statistique

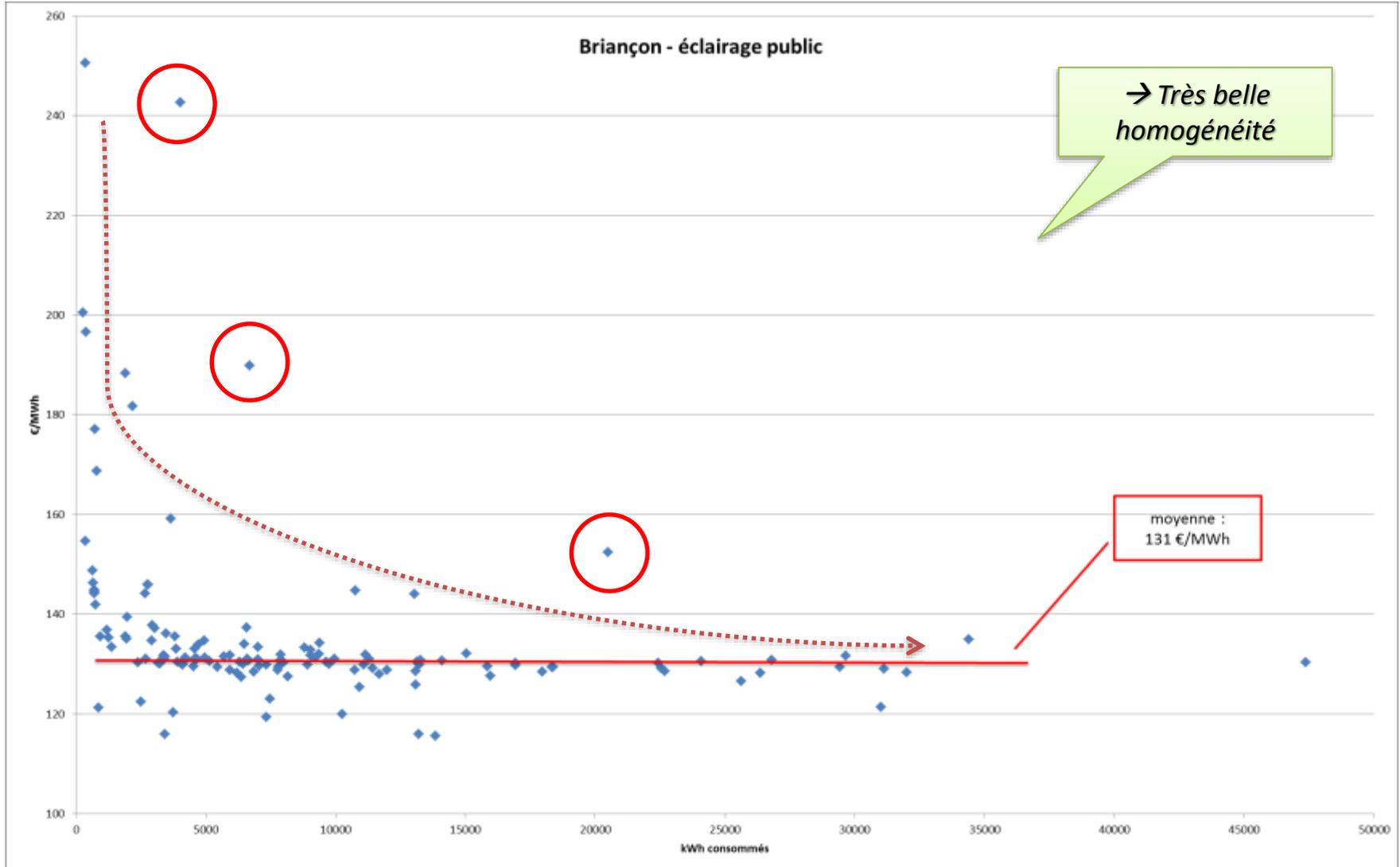
COÛT

9,3€ / HABITANT / AN
COÛT MOYEN DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC
 (PAR COMMUNE + 500 HAB.)

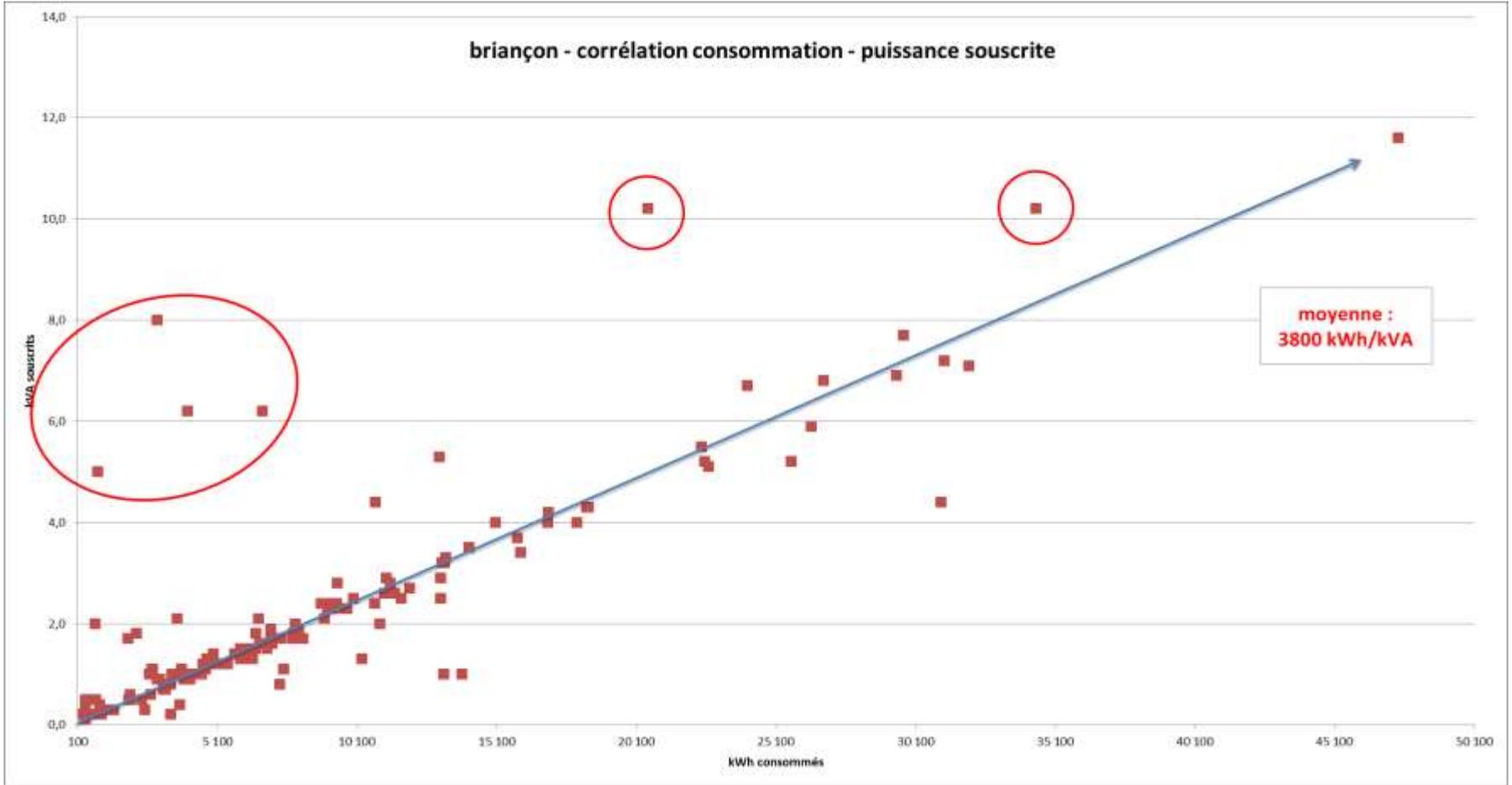
0,11€ / kWh
PRIX MOYEN

habitants	12 370		
conso/hab.	99 kWh/hab.	13,01 €	sur 3 trimestres
	132 kWh/hab.	17 €	sur 4 trimestres

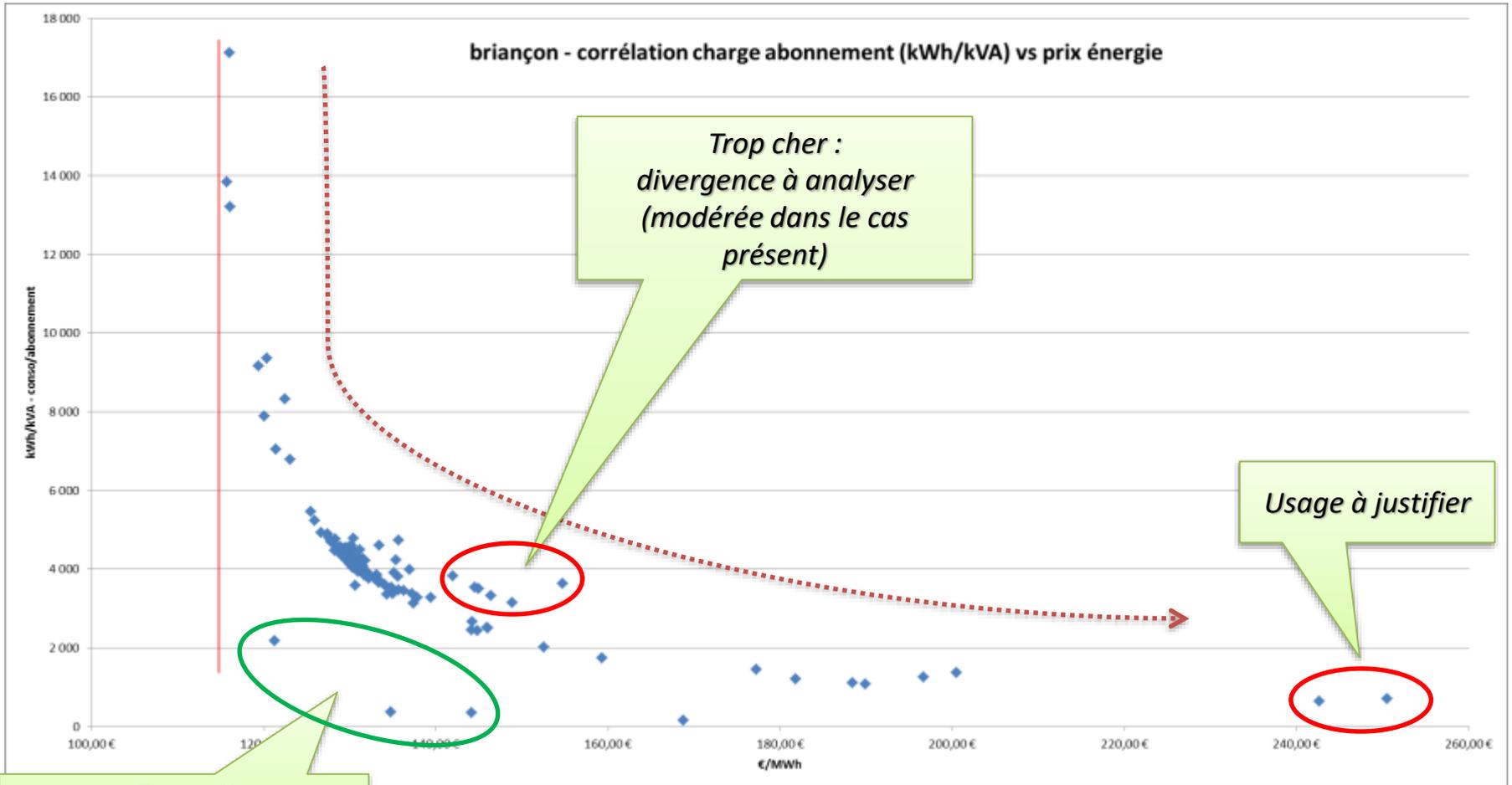
Consommation vs prix de l'énergie



Puissance souscrite vs énergie consommée



Charge de l'abonnement = kWh/kVA



Étude de cas : L'Argentière

Merci de votre attention